

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-100239

(43)公開日 平成5年(1993)4月23日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 2 F 1/1345

識別記号

庁内整理番号

9018-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2(全 12 頁)

(21)出願番号 特願平3-262401

(22)出願日 平成3年(1991)10月9日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 中野 博隆

兵庫県姫路市余部区上余部50番地 株式会

社東芝姫路工場内

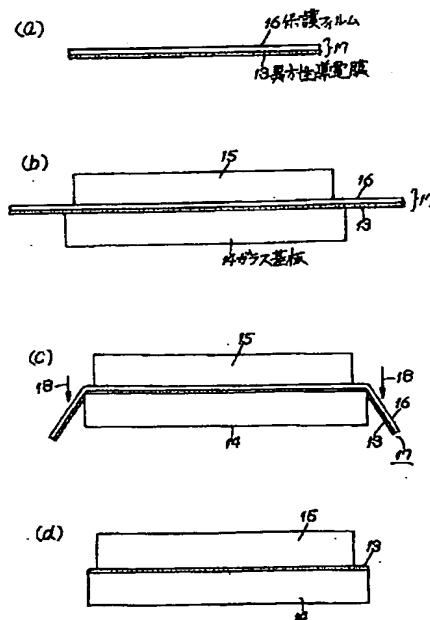
(74)代理人 弁理士 樺澤 襄 (外3名)

(54)【発明の名称】 液晶表示装置およびその製造方法

(57)【要約】

【構成】 先ず液晶表示板のガラス基板14の一辺上に、  
(a)に示す異方性導電シート17を(b)のように熱圧着する。次に(c)に示すように、異方性導電シート17の両端を矢印18の方向に下げることにより、ガラス基板14の両端エッジ部で前記異方性導電シート17の熱硬化性異方性導電膜13のみを切断する。次いで、保護フィルム16の一端を掴み保護フィルム16をガラス基板14より剥離する。これにより、(d)に示すようにガラス基板14の一辺上に熱硬化性異方性導電膜13を仮圧着する。IC搭載のテープキャリアがアウトリードボンディングされるガラス基板14の所望の各辺について、上述の熱硬化性異方性導電膜13の仮圧着工程を繰返す。

【効果】 異方性導電膜を、液晶表示板のガラス基板上の一辺に一括して仮圧着することが可能であり、短時間で安定した仮圧着工程を行うことができる。



#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶表示板のガラス基板一辺上に、保護フィルムに支持された異方性導電膜を熱圧着し、前記ガラス基板の両端エッジ部で前記異方性導電膜のみを切断し、次いで保護フィルムをガラス基板より剥離する、以上の工程を繰返すことにより、液晶表示板の所望の各辺に、前記異方性導電膜を仮圧着する工程と、駆動用集積回路が搭載されたテープ・キャリアの出力側リード電極を、前記異方性導電膜を介してガラス基板上の配線電極に位置合せし、前記テープ・キャリアをガラス基板上に仮付けするアライメント工程と、前記異方性導電膜を強固に接着させる本圧着工程とを具備することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項2】 異方性導電膜をテープ・キャリアの両端より外側に流出させ、かつ流出された異方性導電膜の高さを、テープ・キャリアの厚さより低くしたことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置の製造方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は液晶表示装置の製造方法に係わり、特に異方性導電膜を用いて、液晶駆動用集積回路（以下ICと略す）が搭載されたテープ・キャリア（以下TAB-ICと略す）を液晶表示板のガラス基板上に実装する場合の製造方法、特に接続方式に関するものである。

##### 【0002】

【従来の技術】液晶表示装置に駆動用ICを実装する方法としては、例えば日経BP社編：「フラットパネル・ディスプレイ'91」、p. 181、(1990)に知られるように、TAB (Tape Automated Bonding) 法が主に用いられている。

【0003】TAB法による実装方法を、大型の薄膜トランジスタ駆動の液晶表示装置（以下、TFT-LCDと略す。）の場合を例に取り述べる。テープ・キャリア1の平面図を図5に示す。ポリイミドから成るベース・フィルム6上に、スズ・メッキされた銅から成るパターンニングされたリード電極4が形成されている。ベース・フィルム6には、液晶駆動用IC2（図6）を搭載するためのデバイス・ホール9と、半田付けをするための穴5が穿孔されている。

【0004】前記テープ・キャリア1に、図6に示すように、液晶駆動用IC2を搭載する。そのために、リード電極4の先端部の電極41と、IC2上の金から成るパンプ8とを、図示しないボンダーを用い冶金学的に接続（ILB: Inner Lead Bonding）する。その後IC2の樹脂封止（図示せず）を行い、引続き図7に示すように所望の形状3に打抜く。

【0005】次に断面図である図6、並びにその全体の平面図である図7に示すように、リード電極4のIC出力側電極42と、液晶表示板11の周辺上に形成された配線

電極（ITO電極）12とを、異方性導電膜13を介して電気的に接続（OLB: OuterLead Bonding）する。異方性導電膜13の接着層が熱硬化性樹脂からなる場合（熱硬化性異方性導電膜と称す）のOLB工程は、従来次の三つの工程より成っていた。

【0006】TAB-IC20に異方性導電膜13を仮圧着する仮圧着工程（図7）と、前記異方性導電膜13を介しながら、TAB-IC20のリード電極42を液晶表示板11のガラス基板14上の配線電極12に位置合せし、前記TAB-ICをガラス基板14上に仮付けするアライメント工程と、異方性導電膜13を強固に接着させるための本圧着工程とである。

【0007】図8に示すように複数個のTAB-IC21, 22を仮付け、あるいは本圧着することにより、TAB-IC21, 22が液晶表示板11上に実装される。その後、リード電極4のIC入力側電極43と、図示しないプリント回路基板（以下PCBと略す。）上の電極とを、半田付けにより接続する。ここで、テープ・キャリア1上のリード電極4は、所望のパターンでソルダ・レジスト7（図6）により保護されている。以上の工程により、図6に示すように、OLB工程とPCB接続工程が完了する。

【0008】TAB-ICの品質が安定しており高歩留の場合、通常液晶表示装置が大型になるに従い、出力数の多いものが用いられるが、現状では品質が安定している訳ではない。10.4インチの大型TFT-LCDの場合、例えば、多出力の駆動用IC2の出力数は240本である。

【0009】すなわち、X側（横軸側）TAB-IC21の出力数は240本であり、OLB部のピッチは例えば200μmである。1個の液晶表示板11当りのTAB-IC21の個数は、図8に示されるように、上側に4個、下側に4個、計8個である。また、Y側（縦軸側）TAB-IC22の出力数は240本で、OLB部のピッチは200μmであり、計2個が実装されている。

【0010】異方性導電膜は、その接着層に用いる樹脂の種類により、熱可塑性のものと熱硬化性のものに大別される。熱可塑性異方性導電膜は、その取扱いが容易のため、多く用いられてきたが、高信頼性の接続を得るための要求から、熱硬化性異方性導電膜が用いられてきている。

【0011】従来、熱硬化性異方性導電膜の仮圧着工程としては、図7に示すように、熱硬化性異方性導電膜13を、TAB-IC20側に仮圧着する方式が用いられていた。この方式では、TAB-IC20を形状3に打抜いた後、TAB-IC20上に熱硬化性異方性導電膜13を仮圧着する。したがって、1個の液晶表示板11につき、必要なTAB-ICの個数だけの仮圧着工程が発生する。図8の場合では、熱硬化性異方性導電膜13の仮圧着工程数

は10回である。

【0012】この問題は、出力数の少ないTAB-ICを用いる場合には、特に深刻になる。例えば、TAB-IC21, 22の出力数がそれぞれ120本の場合、仮圧着工程数は計20回であり、TAB-IC21, 22の出力数がそれぞれ80本の場合には、仮圧着工程数は計30回となってしまう。

【0013】打抜いたTAB-IC側に、熱硬化性異方性導電膜13を仮圧着する方式では、量産になると、打抜いたTAB-ICを集め整理すること、熱硬化性異方性導電膜の仮圧着マシンにセットすることなどの工程が必要で、工程が複雑で長くなるという欠点が生じていた。

【0014】上述の問題は、TAB-IC20を打抜く前、すなわちテープの状態では熱硬化性異方性導電膜13の仮圧着を行なっても同様であって、1個の液晶表示板当たり、必要なTAB-ICの個数だけの仮圧着工程の回数が発生するという欠点がある。

【0015】次に、TAB法による実装方法を、カラー単純マトリクス液晶表示装置の場合を例に取り述べると、前記大型の薄膜トランジスタ駆動(TFT駆動)の液晶表示装置(TFT-LCD)の場合と同様に、図13に示されるように液晶表示板11のガラス基板14に、または図15に示されるようにIC2が搭載されたテープ・キャリア(TAB-IC)に異方性導電膜13を仮圧着する仮圧着工程と、前記アライメント工程と、前記本圧着工程とから成るOLB法により接続を行う。このOLB工程を繰返すことにより、図12に示すように、複数個のTAB-IC21, 22が液晶表示板11上に実装される。

【0016】液晶表示装置が、カラー単純マトリクスの場合、X側(横軸側)駆動用IC21の出力数は80本であり、OLB部のピッチは110 $\mu$ mである。TAB-IC21の個数は、図12では略されているが、上側に12個、下側に12個、計24個である。また、Y側(縦軸側)TAB-IC22は、出力数は80本で、OLB部のピッチは220 $\mu$ mであり、計5個が実装されている。

【0017】図11に示される下側ガラス基板14上には、図示しないカラー・フィルタが形成されている。このカラー・フィルタの上には、ポリイミドより成るトップ・コート層19が形成されている。従って、下側ガラス基板14上のITO電極12は、図11に示されるように、トップ・コート層19上に形成されている。一方、上側ガラス基板15には、カラー・フィルタやトップ・コート層は存在せず、図示しないITO電極が直接形成されている。

【0018】異方性導電膜13を仮圧着する方式には、前述のように、ガラス基板14側に仮圧着する方式と、TAB-IC側に仮圧着する方式の二種類がある。

【0019】図13に示される、ガラス基板側の一辺全

てに前記異方性導電膜13を仮圧着する方式では、異方性導電膜13が、高信頼性である熱硬化性樹脂あるいは、熱硬化性樹脂と熱可塑性樹脂との混合物から成る場合には、異方性導電膜13がTAB-IC21の両側の隙間25

(図12)に露出されて、図17に示されるようにTAB-IC21で覆われていない部分13bが150℃乃至170℃で行われる本圧着工程でヒーター・ヘッド31に付着する。異方性導電膜がヒーター・ヘッド31に圧着したまま本圧着を続けると、ヒーター・ヘッド31の平行度が出ず、圧着にムラが出るなどの欠点が生ずる。

【0020】これを防ぐためには、本圧着の終了毎にヒーター・ヘッド31のクリーニングを行う、あるいはテフロンやカプトンのシートを敷いて本圧着を行うことが考えられるが、シートへの異方性導電膜の付着が起こり、常にシートの新しい面を出して本圧着を行うことが必要である。従って、生産工程が長くなる、材料費が高くなるなど欠点がある。

【0021】一方、ガラス基板側の一辺全てでなく、TAB-ICのOLB部のリード電極42に対応するように、所望の位置のガラス基板14のITO電極12上のみ、異方性導電膜13を仮圧着することも考えられるが、位置精度良く異方性導電膜13を仮圧着することは、非常に困難である。例えてきても、以下に述べるようにTAB-IC21の外側に異方性導電膜13が流出し、ヒーター・ヘッド31に付着するという問題があった。それ故、ピッチが110 $\mu$ mでファイン・ピッチであるX側TAB-IC21のOLBは、異方性導電膜13をTAB-IC側に仮圧着しなければならない。

【0022】ところで、カラー単純マトリクス用液晶表示装置のX側TAB-IC21の、図10C部、あるいはその拡大図である図14に示す、OLB部端部でのリード電極44と、ベース・フィルム6の打抜いた端45との距離Lは、通常1mm以下(0.5mm程度)である。異方性導電膜13の幅は、通常2mm乃至3mm程度であるが、このような高密度のパターンの場合には、異方性導電膜13の端が、リード電極44とベース・フィルム6の打抜いた端45との間に位置するように、異方性導電膜13を再現性良くTAB-IC側に仮圧着することは、手作業では勿論、マシンを用いても困難であった。

【0023】例え、リード電極44と打抜端45との間に異方性導電膜端が位置するように異方性導電膜13を仮圧着できても、図17に示すように、本圧着工程で異方性導電膜13の端部13bが、TAB-IC21の両端より外側に流出し、ヒーター・ヘッド31に付着していた。

【0024】

【発明が解決しようとする課題】以上のように、従来のTFT-LCD製造における熱硬化性異方性導電膜の仮圧着工程では、熱硬化性異方性導電膜を、TAB-IC側に仮圧着する方式が用いられていた。したがって、1個の液晶表示板当たり、必要なTAB-ICの個数だけの

仮圧着工程が発生してしまい、仮圧着工程が長くなるという欠点があった。

【0025】また、従来のTAB法による液晶表示装置の実装方法、特に、カラー単純マトリクス用液晶表示装置の如く、高密度実装が要求され、ファイン（狭い）・ピッチのOLBに於ては、OLB部端部で、両端のリード電極44と、打抜いたベース・フィルム6の端45との距離が非常に狭く設計されているので、本圧着時に異方性導電膜の端部が、図17に示されるようにTAB-IC21の両端より外側に流出し、ヒーター・ヘッド31に付着するという問題が生じていた。従って、再現性の良いOLBが行えないという欠点があった。

【0026】本発明は、上述の従来技術の欠点を鑑み込まれたもので、大型のTFT-LCDや、単純マトリクスLCD、MIM-LCDの如く、OLBを行なうTAB-ICの数が多い場合にも、異方性導電膜の仮圧着工程が短時間で、高歩留で安定に行なえるような、液晶表示装置の製造方法を提供することを目的とする。また、本発明は、カラー単純マトリクス用液晶表示装置の如く、高密度実装が要求されるもののファイン・ピッチOLBに対しても、不必要な材料・治工具を使用せずに、異方性導電膜がヒーター・ヘッドに付着することなく、安定にOLB工程が行え、以て高歩留を達成できる液晶表示装置の製造方法を提供することを目的とする。

#### 【0027】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の液晶表示装置の製造方法は、液晶表示板のガラス基板一辺上に、保護フィルムに支持された異方性導電膜を熱圧着し、前記ガラス基板の両端エッジ部で前記異方性導電膜のみを切断し、次いで保護フィルムをガラス基板より剥離する、以上の工程を繰返すことにより、液晶表示板の所望の各辺に、前記異方性導電膜を仮圧着する工程と、ICが搭載されたテープ・キャリアのリード電極を、前記異方性導電膜を介してガラス基板上の配線電極に位置合せし、前記テープ・キャリアをガラス基板上に仮付けするアライメント工程と、前記異方性導電膜を強固に接着させる本圧着工程とを有するものである。

【0028】請求項2記載の液晶表示装置の製造方法は、請求項1記載の異方性導電膜を前記テープ・キャリアの両端より外側に流出させ、かつ流出された異方性導電膜の高さを、テープ・キャリアの厚さより低くしたものである。

#### 【0029】

【作用】請求項1記載の製造方法では、異方性導電膜の仮圧着は、液晶表示板のガラス基板上の一辺毎に行なわれる。したがって、短時間で、安定した仮圧着工程、あるいはOLB工程を提供することができる。

【0030】請求項2記載の製造方法は、仮圧着、アライメント工程、本圧着工程を経て、本圧着後テープ・キャリアの両端から外側に流出した異方性導電膜の高さ

が、テープ・キャリアの厚さより低くなっているため、流出した異方性導電膜がヒーター・ヘッドに付着することはない。またヒーター・ヘッドの長さが長く、2個のTAB-IC以上に亘り、OLB部がヒーター・ヘッドに2度打たれる場合にも、既に外側に流出した異方性導電膜は、高さがテープ・キャリアの厚さより低いので、ヒーター・ヘッドに付着しない。従って、安定にOLB工程が行え、以て高歩留で液晶表示装置を提供することができる。

#### 【0031】

【実施例】以下、図面を用いて本発明の実施例を詳細に説明する。液晶表示装置としては、対角10.4インチの大型TFT-LCDの場合を例に取り説明する。ゲート線（X側）は480本、信号査線（Y側）は480本である。

【0032】図6に示されるように、液晶表示板11のガラス基板14の周辺上には、配線電極12が形成されている。配線電極12は、クロム、アルミニウムがこの順に形成されており、その膜厚はそれぞれ500オングストローム、4000オングストロームとした。TAB-ICとしては、X側のTAB-IC21をOLBする場合を例に取り説明する。出力数が240本で、OLB部のピッチは200 $\mu$ mである。テープ・キャリア1のベース・フィルム6は、例えば厚さ75 $\mu$ mのポリイミド・フィルムを用いた。その上に、厚さが例えば35 $\mu$ mの銅リード電極4が形成されており、所望の回路パターンが描かれている。銅リード電極4の表面は、スズが約0.4 $\mu$ mの厚さでメッキされている。

【0033】図1(a)に示す異方性導電シート17としては、ソニー・ケミカル製の、熱硬化性樹脂中にニッケル粒子が分散されたもの（商品名CPR-4121）を用いた場合を例に取り述べる。ニッケル粒子の粒径は約3 $\mu$ m程度である。異方性導電シート17は通常2層あるいは3層からなっている。2層からなる場合は、ニッケル粒子が分散された熱硬化性樹脂からなる熱硬化性異方性導電膜13が保護フィルム16によって支持されている。保護フィルム16の材質は、テフロンなどである。異方性導電シート17の幅は2mmであり、図示しないが、リール状に巻かれているものを用いた。

【0034】次に、本発明による仮圧着工程を詳細に説明する。まず液晶表示板11のガラス基板14の一辺上に、図示しない仮圧着マシンを用い、図1(b)のように、異方性導電シート17を熱圧着する。圧着時の条件は、温度90℃、時間5秒、圧力4kg/cm<sup>2</sup>とした。次に図1(c)に示すように、異方性導電シート17の両端を矢印18の方向に下げることにより、ガラス基板14の両端エッジ部で前記異方性導電シート17の熱硬化性異方性導電膜13のみを切断する。次いで、図示しないが、仮圧着マシンに具備されているチャックで、保護フィルム16の一端を掴み保護フィルム16をガラス基板14より剥離する。す

ると、図1(d)に示すように、ガラス基板14の一辺上に、熱硬化性異方性導電膜13が仮圧着される。

【0035】TAB-IC21, 22がOLBされる、ガラス基板14の所望の各辺について、上述の熱硬化性異方性導電膜13の仮圧着工程を繰返す。仮圧着工程が終了した段階での平面図を図2に示す。

【0036】次にアライメント工程・仮付け工程に移る。前記熱硬化性異方性導電膜13を介しながら、TAB-ICのリード電極42と、液晶表示板11のガラス基板14上の配線電極12とを位置合せする。次に、図示しない押付け治具を用い、前記TAB-ICをガラス基板14上に仮付けする。熱硬化性異方性導電膜13は粘着性があり、仮付け工程は、室温でベース・フィルム6の上から圧力を加えることにより成される。

【0037】複数のTAB-ICのアライメント・仮付け工程は、先ずX側上下のTAB-IC21の計8個を行ない、次いでY側TAB-IC22の計2個を行なう。アライメント工程・仮付け工程が終了した状態での平面図を図4に示す。

【0038】次に、本圧着工程に移る。本圧着は、図示しない熱圧着装置を用いて行なわれる。熱圧着装置には、ヒーター・ヘッドが具備されている。加熱方式としては、パルス・ヒート方式のものを用いた。実際に本圧着を行なう前には、予めプレス・スケール（均一に圧力が加わっているか否かを判定するシート）により、ヒーター・ヘッドの平行度を確認しておく。前記ソニー・ケミカル製の熱硬化性異方性導電膜13の場合では、本圧着時の条件は、温度170℃、圧力4kg/cm<sup>2</sup>、時間20秒とした。以上の本圧着工程が終了した段階での平面図も図4と同様である。

【0039】なお、本発明の実施例として、仮圧着時の条件が、温度90℃、時間5秒、圧力4kg/cm<sup>2</sup>の場合を例に取り詳述した。前記保護フィルム16に支持された熱硬化性異方性導電膜13をガラス基板14の一辺上に熱圧着する際の最適温度は60℃乃至100℃の範囲である。すなわち本発明者は、次の実験事実を見出した。温度が高く、例えば150℃以上で200℃程度までの範囲の場合には、

a) 異方性導電シート17を所望の位置に仮圧着することができない。

【0040】b) 保護フィルム16をガラス基板14より剥離する時、図示しないチャックで引張られることにより、熱硬化性異方性導電膜13が破断してしまう。

【0041】また、温度範囲が100℃乃至150℃にある場合は、

c) 図3に示すように、熱硬化性異方性導電膜13の両端部13aが、ガラス基板14から浮いてしまう。

【0042】また、温度範囲が60℃以下の場合は、

d) 熱硬化性異方性導電膜13の付着力が弱くなるといふ欠点がある。

【0043】仮圧着工程をスムーズに行なうためには、仮圧着条件の時間、圧力には大きく依存しない。時間はなるべく短時間で、また圧力は大きくかけなくとも可能である。

【0044】なお本発明者は、熱硬化性異方性導電膜13の膜厚が20μmの場合には、OLB本圧着後、テープ・キャリア両端より外側に流出した熱硬化性異方性導電膜13の高さがテープ・キャリアの厚さより低くなり、圧着時にヒーター・ヘッドに付着せず、安定してOLB工程が行なえることを見出した。また、最初からTAB-IC21, 22の外側に存在する熱硬化性異方性導電膜13の厚さは、もちろんTAB-IC21, 22より低く、ヘッドに付着させないでOLB工程を行なうことが可能である。この熱硬化性異方性導電膜13の膜厚に関する点は、後で図9乃至図17を参照して詳細に説明する。

【0045】以上の実施例では、熱硬化性異方性導電膜13を用いた場合を例に取り詳述したが、半熱硬化性・半熱可塑性異方性導電膜、例えば日立化成製の異方性導電膜AC-6072などを用いた場合にも、本発明が同様に適用できる。

【0046】また実施例では、OLB工程を仮圧着工程、アライメント・仮付け工程、本圧着工程と別々の工程とし、それぞれ別のマシンを用いて行なった場合を例に取り詳述したが、これらの工程を同一マシンを用いて、1つの工程として行なった場合にも、本発明が適用できるのはもちろんである。

【0047】また実施例では、液晶表示装置として10.4インチの大型TFT-LCDの場合を例に取り説明したが、他の液晶表示装置、単純マトリクス液晶表示装置などの液晶表示装置にも本発明が適用できるのは勿論である。

【0048】次に、図9乃至図17を参照して、熱硬化性異方性導電膜13の膜厚を適切にすることにより、テープ・キャリア両端より外側に流出した熱硬化性異方性導電膜13の高さがテープ・キャリア1の厚さより低くなり、圧着時にヒーター・ヘッドには付着せず、安定してOLB工程が行なえる点を詳細に説明する。

【0049】液晶表示装置としては、カラー単純マトリクス液晶表示装置を例に取り説明する。大きさは対角11インチ級、データ線(X側)640×3(RGB)本、走査線(Y側)は480本である。

【0050】図11に示されるように、液晶表示板11のガラス基板14の周辺上には、厚さ約1μmのポリイミド層19上に、厚さ約1300オングストロームのITOより成る配線電極12が形成されている。TAB-ICとしては、X側TAB-IC21を例にとると、出力数が80本で、OLB部のピッチは110μmである。テープ・キャリア1のベース・フィルム6は、例えば厚さ125μmのポリイミド・フィルムを用いた。その上に、厚さが例えば35μmの銅リード電極4が形成されており、

所望の回路パターンが描かれている。銅リード電極4の表面は、スズが約0.4  $\mu\text{m}$ の厚さでメッキされている。

【0051】図12に示す、隣接したTAB-IC21間の距離25は、2mm乃至4mmに設計されている。異方性導電膜13としては、ソニー・ケミカル製の、熱硬化性樹脂中に半田粒子が分散されたものを例に取り述べる。半田粒子の粒径は約20  $\mu\text{m}$ 程度である。

【0052】さらに、図15に示すように、異方性導電膜13を、IC2が搭載された状態のテープ・キャリア1側に仮圧着する。異方性導電膜13の長さは、打抜く形状3よりやや大きめにする。仮圧着条件は、例えば80℃、3秒である。次に、所望の形状3に金型で打抜く。すると、図16に示す形状のTAB-IC21を得ることができる。

【0053】次に、OLB工程について詳述する。先ず、図16に示す形状に前記異方性導電膜13が仮圧着されたTAB-IC21を、液晶表示板11のガラス基板14上に仮付けする。仮付け時には、ガラス基板14上のITO電極12と、ベース・フィルム6上のリード電極42との位置合わせも同時に行う。異方性導電膜13は粘着性があるものを用いる。このアライメント・仮付け工程は、室温で行われ、図示しない押付け治具を用い、ベース・フィルム6の上から圧力を加えることにより成される。図15に示されるように、異方性導電膜13をテープ・キャリア側に仮圧着する場合、その貼合わせ精度をあまり考慮しないで、打抜く形状よりもやや大きめに仮圧着しておけば良いので、高歩留で仮圧着工程を行うことができる。

【0054】次に、本圧着工程に移る。本圧着は、熱圧着装置を用いて行われる。前記熱圧着装置には、図17に示されるヒーター・ヘッド31が具備されている。加熱方式としては、パルス・ヒート方式のものを用いた。実際に本圧着を行う前には、予めプレス・スケール（均一に圧力が加わっているか否かを判定するシート）により、ヒーター・ヘッドの平行度を確認しておく。前記ソニー・ケミカル製の熱硬化性異方性導電膜（商品型名：CP-3131FTR）の場合では、本圧着時の条件は、温度170℃、圧力3.5  $\text{kg}/\text{cm}^2$ 、時間20秒とした。また、異方性導電膜13の幅は2mmとした。

【0055】異方性導電膜13の膜厚が30  $\mu\text{m}$ の時は、図17に示すように、本圧着時に、TAB-IC21の両端より外側に流出された異方性導電膜13bの高さは、テープ・キャリアの厚さより高くなり、ヒーター・ヘッド31に付着する。一方、異方性導電膜13の膜厚を20  $\mu\text{m}$ にすると、本圧着後、図9(a)(b)に示すように、TAB-IC21の両端より外側に流出するが、異方性導電膜13bの高さは、テープ・キャリアの厚さより低くなり、圧着時にヒーター・ヘッドに付着しないことを、本発明者が見出した。本発明による液晶表示装置の、OLB

B接続部の断面図、並びにその拡大図を、それぞれ図9(b)(c)に示す。

【0056】流出する異方性導電膜13bの量は、異方性導電膜13の膜厚のみでなく、幅にも依存するようであるが、幅を2mmに固定した時は、膜厚25  $\mu\text{m}$ でもヒーター・ヘッド31に付着しなかった。また、膜厚が薄すぎる場合、例えば17  $\mu\text{m}$ 以下になると、隣接する銅リード電極42間の空間32を十分に充填することができず、接着強度が低下するという欠点がある。

【0057】以上のように、異方性導電膜13がヒーター・ヘッド31に付着することなく、安定にOLB工程が行え、以て高歩留で液晶表示装置を提供することができる。

【0058】尚、実施例として、異方性導電膜13中の導電粒子が、半田粒子である場合を例に取り詳述したが、高密度実装が要求されるファイン・ピッチOLB対応の導電粒子としては、例えば、プラスチック・ボールにニッケルと金をメッキしたものでもよい。

【0059】また、この実施例では、液晶表示板11上の配線電極12が、ITO電極の場合を例に取り詳述したが、他の材料、例えばアルミニウム電極や、モリブデン／アルミニウム／モリブデンなどの金属電極の場合にも、本発明が適用できる。

【0060】また、この実施例では、配線電極12がカラー・フィルタのトップ・コート層19上に形成されている場合を例に取り詳述したが、トップ・コート層は存在せず、ガラス基板上に直接配線電極12が形成されている場合にも、本発明が適用できるのは勿論である。

【0061】即ち、液晶表示装置としてこの実施例では、カラー単純マトリクス液晶表示装置を例に取り説明したが、他の液晶表示装置、例えば、大型の薄膜トランジスタ駆動（TFT駆動）の液晶表示装置（TFT-LCD）にも本発明が適用できるのは勿論である。

【0062】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、異方性導電膜を、液晶表示板のガラス基板上の一辺に一括して仮圧着することが可能であり、短時間で、安定した仮圧着工程を行うことができる。したがって、低コストかつ高歩留で液晶表示装置を製造することができる。

【0063】請求項2記載の発明によれば、異方性導電膜がテープ・キャリアの両端より外側に流出されても、その高さがテープ・キャリアの厚さより低く制御されているので、ヒーター・ヘッドに付着することなく、安定にOLB工程が行える。以て高歩留で液晶表示装置を製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の液晶表示装置の製造方法に使用される異方性導電シートを表わす側面図、(b)(c)(d)は本発明方法における仮圧着工程を示す液晶表示板の側面図である。

【図2】本発明による仮圧着工程が終了した状態を示す液晶表示板の平面図である。

【図3】最適範囲外の条件で異方性導電膜を仮圧着した場合の液晶表示板を示す側面図である。

【図4】本発明による液晶表示装置の製造方法を用いた場合のOLB終了時の平面図である。

【図5】同上OLBに使用されるテープ・キャリアを示す平面図である。

【図6】同上OLB部の接続部を示す断面図である。

【図7】同上OLBに当たってTAB-IC側に異方性導電膜を仮圧着した場合を示す平面図である。

【図8】従来の液晶表示装置の製造方法を用いた場合のOLB終了時の平面図である。

【図9】(a)は請求項2に係るカラー単純マトリクス液晶表示装置のOLB接続部を示す平面図、(b)は(a)のb-b線断面図、(c)はその断面の拡大図である。

【図10】図9に係るテープ・キャリアを示す平面図である。

【図11】図9に係るOLB工程の接続部を示す断面図である。

【図12】同上OLB工程の接続部を示す平面図である。

【図13】ガラス基板側に異方性導電膜を仮圧着した場合の平面図である。

【図14】図10のC部(TAB-ICのOLB部端)を拡大した平面図である。

【図15】図9に係るテープ・キャリア側に異方性導電膜を仮圧着した場合の平面図である。

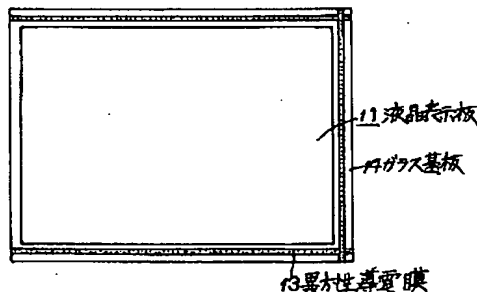
【図16】図15のものを打抜いた後のTAB-ICを示す平面図である。

【図17】従来の液晶表示装置のOLB接続部を示す断面図である。

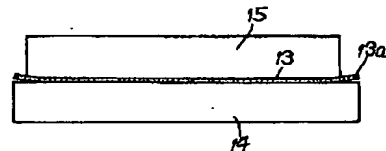
# 【符号の説明】

- 1 テープ・キャリア
- 2 駆動用集積回路
- 4, 41, 42, 43 リード電極
- 11 液晶表示板
- 12 配線電極
- 13, 異方性導電膜
- 13b 流出された異方性導電膜
- 14 ガラス基板
- 16 保護フィルム
- 21, 22 駆動用集積回路が搭載されたテープ・キャリア(TAB-IC)

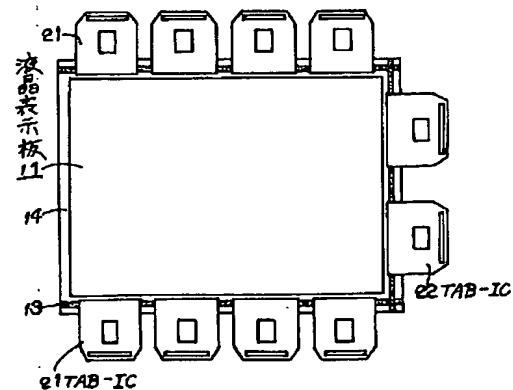
【図2】



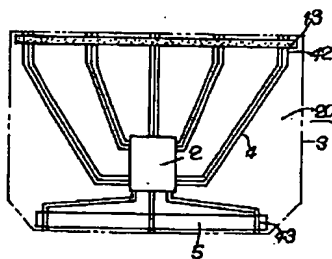
【図3】



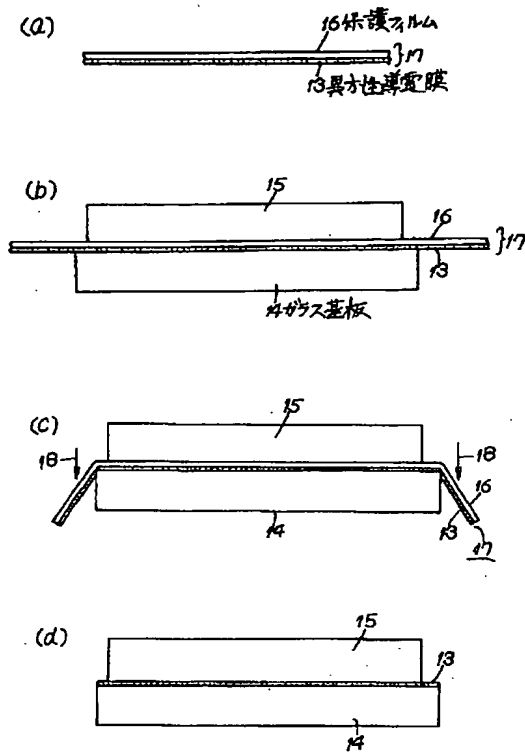
【図4】



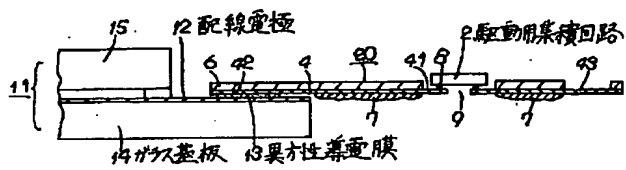
【図7】



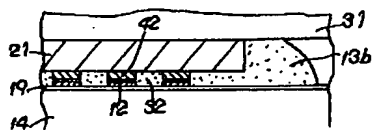
【图 1】



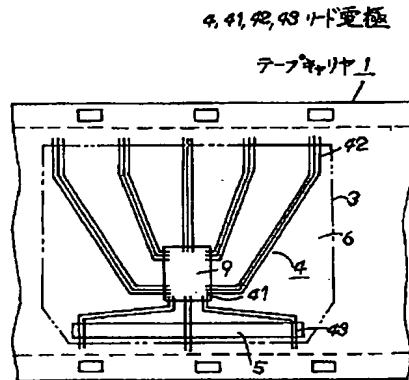
【図6】



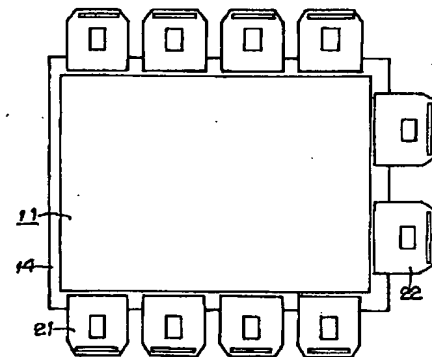
【图 17】



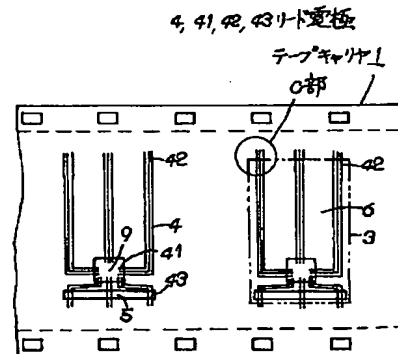
【図 5】



【図8】

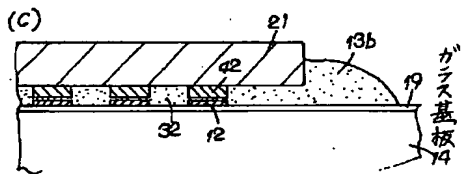
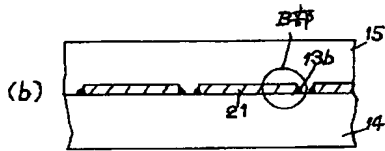
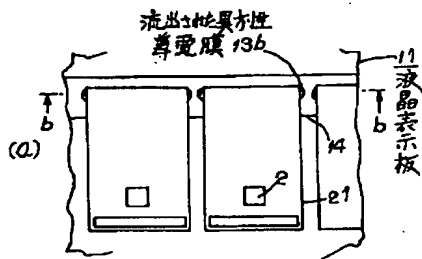


【図 10】

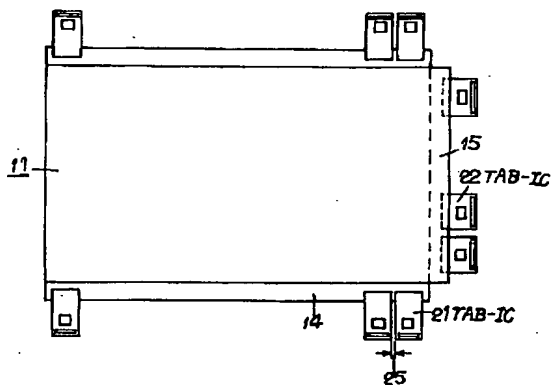




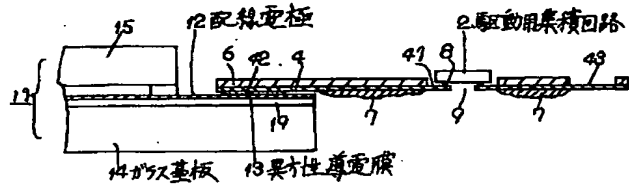
【図9】



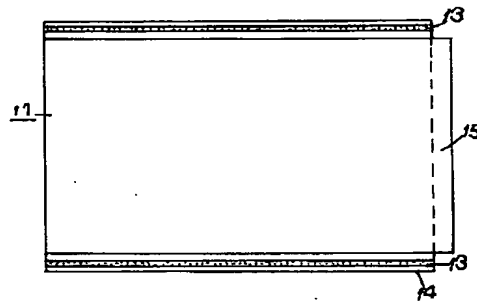
【図12】



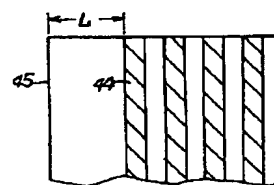
【図11】



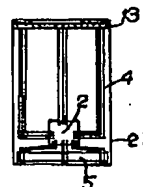
【図13】



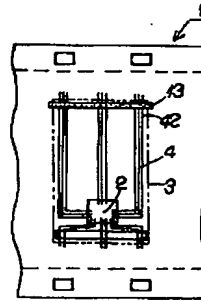
【図14】



【図16】



【図15】



【手続補正書】

【提出日】平成4年12月22日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の名称】 液晶表示装置およびその製造方法

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶表示板のガラス基板一辺上に、保護フィルムに支持された熱硬化性異方性導電膜を熱圧着し、前記ガラス基板の両端エッジ部で前記熱硬化性異方性導電膜のみを切断し、次いで保護フィルムをガラス基板より剥離する、以上の工程を繰返すことにより、液晶表示板の所望の各辺に、前記熱硬化性異方性導電膜を仮圧着する工程と、  
駆動用集積回路が搭載されたテープ・キャリアの出力側リード電極を、前記熱硬化性異方性導電膜を介してガラス基板上の配線電極に位置合せし、前記テープ・キャリアをガラス基板上に仮付けするアライメント工程と、  
前記熱硬化性異方性導電膜を強固に接着させる本圧着工程とを具備することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項2】 駆動用集積回路が搭載されたテープ・キャリアの出力側リード電極が、熱硬化性異方性導電膜を介して液晶表示板のガラス基板上に形成された、パターンニングされた配線電極に接続されて成る、アウトター・リード・ボンディング部を有する液晶表示装置において、前記熱硬化性異方性導電膜が、前記テープ・キャリアの両端より外側に流出されており、かつ流出された熱硬化

性異方性導電膜の高さが、テープ・キャリアの厚さより低く設定されたことを特徴とする液晶表示装置。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正内容】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は液晶表示装置およびその製造方法に係わり、特に熱硬化性異方性導電膜を用いて、液晶駆動用集積回路（以下ICと略す）が搭載されたテープ・キャリア（以下TAB-ICと略す）を液晶表示板のガラス基板上に実装した液晶表示装置およびその実装する場合の製造方法、特に接続方式に関するものである。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正内容】

【0004】前記テープ・キャリア1に、図6に示すように、液晶駆動用IC2を搭載する。そのために、リード電極4の先端部の電極41と、IC2上の金から成るパンプ8とを、図示しないボンダーを用い冶金学的に接続（ILB：Inner Lead Bonding）する。その後IC2の樹脂封止（図示せず）を行い、引続き図7に示すように所望の形状3に打抜く。なお、この段階では図7の異方性導電膜13は貼られていない。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正内容】

【0005】次に断面図である図6、並びにその全体の

平面図である図8に示すように、リード電極4のIC出力側電極42と、液晶表示板11の周辺上に形成された配線電極（ITO電極）12とを、異方性導電膜13を介して電気的に接続（OLB：OuterLead Bonding）する。異方性導電膜13の接着層が熱硬化性樹脂からなる場合（熱硬化性異方性導電膜と称す）のOLB工程は、従来次の三つの工程より成っていた。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正内容】

【0016】液晶表示装置が、カラー単純マトリクスの場合、X側（横軸側）TAB-IC21の出力数は80本であり、OLB部のピッチは110 $\mu$ mである。TAB-IC21の個数は、図12では略されているが、上側に12個、下側に12個、計24個である。また、Y側（縦軸側）TAB-IC22は、出力数は80本で、OLB部のピッチは220 $\mu$ mであり、計5個が実装されている。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正内容】

【0026】請求項1の発明は、上述の従来技術の欠点に鑑みなされたもので、大型のTFT-LCDや、単純マトリクスLCD、MIM-LCDの如く、OLBを行なうTAB-ICの数が多い場合にも、異方性導電膜の仮圧着工程が短時間で、高歩留で安定に行なえるような、液晶表示装置の製造方法を提供することを目的とする。また、請求項2の発明は、カラー単純マトリクス用液晶表示装置の如く、高密度実装が要求されるもののファイン・ピッチOLBに対しても、不必要な材料・治工器具を使用せずに、異方性導電膜がヒーター・ヘッドに付着することなく、安定にOLB工程が行え、以て高歩留を達成できる液晶表示装置を提供することを目的とする。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正内容】

【0027】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の液晶表示装置の製造方法は、液晶表示板のガラス基板一辺上に、保護フィルムに支持された熱硬化性異方性導電膜を熱圧着し、前記ガラス基板の両端エッジ部で前記熱硬化性異方性導電膜のみを切断し、次いで保護フィルムをガラス基板より剥離する、以上の工程を繰返すことにより、液

晶表示板の所望の各辺に、前記熱硬化性異方性導電膜を仮圧着する工程と、ICが搭載されたテープ・キャリアのリード電極を、前記熱硬化性異方性導電膜を介してガラス基板の配線電極に位置合せし、前記テープ・キャリアをガラス基板上に仮付けするアライメント工程と、前記熱硬化性異方性導電膜を強固に接着させる本圧着工程とを有するものである。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正内容】

【0028】請求項2記載の液晶表示装置は、駆動用集積回路が搭載されたテープ・キャリアの出力側リード電極が、熱硬化性異方性導電膜を介して液晶表示板のガラス基板上に形成された、パターニングされた配線電極に接続されて成る、アウター・リード・ボンディング部を有する液晶表示装置において、前記熱硬化性異方性導電膜が、前記テープ・キャリアの両端より外側に流出されており、かつ流出された熱硬化性異方性導電膜の高さが、テープ・キャリアの厚さより低く設定されたものである。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正内容】

【0029】

【作用】請求項1記載の製造方法では、熱硬化性異方性導電膜の仮圧着は、液晶表示板のガラス基板上の一辺毎に行なわれる。したがって、短時間で、安定した仮圧着工程、あるいはOLB工程を提供することができる。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正内容】

【0030】請求項2記載の液晶表示装置は、テープ・キャリアの両端から外側に流出した熱硬化性異方性導電膜の高さが、テープ・キャリアの厚さより低くなっているため、流出した熱硬化性異方性導電膜がヒーター・ヘッドに付着することはない。またヒーター・ヘッドの長さが長く、2個のTAB-IC以上に亘り、OLB部がヒーター・ヘッドに2度打たれる場合にも、既に外側に流出した異方性導電膜は、高さがテープ・キャリアの厚さより低いので、ヒーター・ヘッドに付着しない。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正内容】

【0031】

【実施例】以下、図1乃至図8を参照して請求項1の発明に対応する実施例を詳細に説明する。液晶表示装置としては、対角10.4インチの大型TFT-LCDの場合を例に取り説明する。ゲート線(X側)は480本、信号査線(Y側)は480本である。なお、従来の技術の項で説明した事項は重複するのでその説明を省略する。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0044

【補正方法】変更

【補正内容】

【0044】なお本発明者は、熱硬化性異方性導電膜13の膜厚が $20\mu\text{m}$ の場合には、OLB本圧着後、テープ・キャリア両端より外側に流出した熱硬化性異方性導電膜13の高さがテープ・キャリアの厚さより低くなり、圧着時にヒーター・ヘッドに付着せず、安定してOLB工程が行なえることを見出した。また、最初からTAB-IC21, 22の外側に存在する熱硬化性異方性導電膜13の厚さは、もちろんTAB-IC21, 22より低く、ヘッドに付着させないでOLB工程を行なうことが可能である。この熱硬化性異方性導電膜13の膜厚に関する点は、後で図9乃至図17を参照して詳細に説明する。なお、熱硬化性異方性導電膜とは熱硬化性と熱可塑性との混合物の樹脂を含むものである。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0048

【補正方法】変更

【補正内容】

【0048】次は、図9乃至図17を参照して、熱硬化性異方性導電膜13の膜厚を適切にすることにより、テープ・キャリア両端より外側に流出した熱硬化性異方性導電膜13の高さがテープ・キャリア1の厚さより低くなり、圧着時にヒーター・ヘッドには付着せず、安定してOLB工程が行なえる、請求項2の発明に対応する実施例を詳細に説明する。

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0062

【補正方法】変更

【補正内容】

【0062】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、熱硬化性異方性導電膜を、液晶表示板のガラス基板上の一辺に一括して仮圧着することが可能であり、短時間で、安定した仮圧着工程を行うことができる。したがって、低コストかつ高歩留で液晶表示装置を製造することができる。

【手続補正16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0063

【補正方法】変更

【補正内容】

【0063】請求項2記載の発明によれば、熱硬化性異方性導電膜がテープ・キャリアの両端より外側に流出されても、その高さがテープ・キャリアの厚さより低く制御されているので、ヒーター・ヘッドに付着することなく、安定にアウター・リード・ボンディングを行える。以て高歩留で液晶表示装置を提供できる。

(19) Japan Patent Office (JP)

(12) Publication of Patent Application (A)

(11) Publication Number of Patent Application: 100239/1993

(43) Date of Publication of Application: April 23, 1993

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>:

G 02 F 1/1345

Identification Number:

Intraoffice Reference Number:

9018-2K

FI:

Request for Examination: not made

Number of Claims: 2 (12 pages in total)

(21) Application Number Hei-3-262401

(22) Application Date: October 9, 1991

(71) Applicant: 000003078

Toshiba Corporation

72, Horikawa-cho, Saiwai-ku, Kawasaki-shi,

Kanagawa-ken

(72) Inventor: NAKANO Hirotaka

c/o Himeji Factory, Toshiba Corporation

50, Kamiyobe, Yobe-ku, Himeji-shi,

Hyogo-ken

(74) Agent: Patent Attorney, KARASAWA Jo (Others 3)

(54) [Title of the Invention]

LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND MANUFACTURING METHOD  
THEREOF

(57) [Abstract]

[Constitution] First an anisotropic conductive sheet 17 shown in (a) is thermo compression bonded as shown in (b) on one side of a glass substrate 14 of a liquid crystal display plate. Subsequently, as shown in (c), both ends of the anisotropic conductive sheet 17 are lowered in the direction of an arrow 18, thereby cutting only a thermosetting anisotropic conductive film 13 of the anisotropic conductive sheet 17 at both end edge parts of the glass substrate 14. Subsequently, one end of a protective film 16 is held to separate the protective film 16 from the glass substrate 14. Thus, as shown in (d), the thermosetting anisotropic conductive film 13 is temporarily press-bonded on one side of the glass substrate 14. The temporary press bonding process of the thermosetting anisotropic conductive film 13 is repeatedly conducted for the desired sides of the glass substrate 14 where a tape carrier loaded with IC is bonded by outer leads.

[Effect] The anisotropic conductive film may be collectively temporarily press-bonded to one side on the glass substrate of the liquid crystal display plate, and the temporary press-bonding process can be stably performed in a short time.

[Claims]

[Claim 1] A manufacturing method of a liquid crystal display device, comprising:

a process of pre-bonding an anisotropic conductive film to desired sides of a liquid crystal display plate by repeating the steps of thermo compression-bonding the anisotropic conductive film supported on a protective film on one side of a glass substrate of the liquid crystal display plate, cutting only the anisotropic conductive film at both end edge parts of the glass substrate, and subsequently separating the protective film from the glass substrate;

an alignment process of aligning an output lead electrode of a tape carrier loaded with a driving integrated circuit with a wiring electrode on the glass substrate through the anisotropic conductive film to temporarily fix the tape carrier on the glass substrate; and

a post bonding process of firmly bonding the anisotropic conductive film.

[Claim 2] The manufacturing method of a liquid crystal display device according to claim 1, wherein the anisotropic conductive film is caused to overflow to the outside from both ends of the tape carrier, and the height of the overflowing anisotropic conductive film is made smaller than the thickness of the tape carrier.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Field of Application]

This invention relates to a manufacturing method of a liquid crystal display device and particularly to the manufacturing method in the case of packaging a tape carrier (hereinafter referred to as TAB-IC for short) loaded with a liquid crystal driving integrated circuit (hereinafter referred to as TAB-IC for short) on a glass substrate of a liquid crystal display plate using an anisotropic conductive film, especially the connection system.

[0002]

[Prior Art]

As a method of packaging the driving IC on the liquid crystal display device, TAB (Tape Automated Bonding) method, for example, is mainly used as known on page 181 of "Flat Panel Display '91"(1990) edited by NIKKEI BP Corp.

[0003]

The packaging method using the TAB method will be described taking the case of a large-sized thin film transistor-driven liquid crystal display device (hereinafter referred to as TFT-LCD for short) as an example. Fig. 5 shows a plan view of a tape carrier 1. A lead electrode 4 made of copper plated with tin is formed on a base film 6 made of polyimide by patterning. A device hole 9 loaded with a liquid crystal driving IC 2 (Fig. 6) and a hole 5 for soldering are



bored in the base film 6.

[0004]

The tape carrier 1 is, as shown in Fig. 6, loaded with the liquid crystal driving IC 2. For that purpose, an electrode 41 at the tip of the lead electrode 4 and a bump 8 made of gold on the IC 2 are metallurgically connected (ILB: Inner Lead Bonding) using a bonder not shown. After that, resin sealing (not shown) of the IC2 is performed, and subsequently as shown in Fig. 7, a desired shape 3 is punched out.

[0005]

Subsequently, as shown in a sectional view of Fig. 6 and a plan view of the whole of Fig. 7, an IC output side electrode 42 of the lead electrode 4 and a wiring electrode (an ITO electrode) 12 formed on the periphery of a liquid crystal display plate 11 are electrically connected (OLB: Outer Lead Bonding) through an anisotropic conductive film 13. The OLB process in the case where an adhesive layer of the anisotropic conductive film 13 is formed of thermosetting resin (called a thermosetting anisotropic conductive film) has included the following three processes heretofore.

[0006]

That is, a pre-bonding process (Fig. 7) of pre-bonding the anisotropic conductive film 13 on the TAB-IC 20, an alignment process of aligning the lead electrode 42 of the TAB-IC 20 with the wiring electrode 12 on the glass substrate

14 of the liquid crystal display plate 11 through the anisotropic conductive film 13, and temporarily fixing the TAB-IC on the glass substrate 14, and a post bonding process of firmly bonding the anisotropic conductive film 13.

[0007]

As shown in Fig. 8, the plurality of TAB-IC 21, 22 are temporarily fixed or post-bonded to thereby package the TAB-IC 21, 22 on the liquid crystal display plate 11. After that, an IC input side electrode 43 of the lead electrode 4 and an electrode on a printed circuit board (hereinafter referred to as PCB for short) not shown are connected to each other by soldering. The lead electrode 4 on the tape carrier 1 is protected in a desired pattern by solder resist 7 (Fig. 6). By the above process, as shown in Fig. 6, the OLB process and the PCB connection process are completed.

[0008]

In the case where the quality of the TAB-IC is stable and the yield is high, generally with an increase in size of the liquid crystal display device, a driving IC having a larger number of outputs is used. However, in the present circumstances, the quality cannot be stable, and the driving IC having a larger number of outputs is not always used. In the case of a large TFT-LCD having a 10.4-inch screen, the number of outputs of the large-output driving IC 2 is 240.

[0009]

That is, the output number of X-side (the axis of abscissas side) TAB-IC 21 is 240, and the pitch of the OLB part is, for example, 200  $\mu\text{m}$ . The number of TAB-ICs 21 per liquid crystal display plate 11 is, as shown in Fig. 8, four on the upper side and four on the lower side, eight in total. The number of outputs Y-side (the axis of ordinates side) TAB-IC22 is 240. The pitch of the OLB part is 200  $\mu\text{m}$ , and anisotropic conductive film two in total are packaged.

[0010]

The anisotropic conductive films are roughly classified into the thermoplastic type and the thermosetting type depending on the type of resin used in its adhesive layer. Although the thermoplastic anisotropic conductive film has been frequently used because of its easiness in handling, the thermosetting anisotropic conductive film has been used from the demands for high-reliability connection.

[0011]

The system of pre-bonding the thermosetting anisotropic conductive film 13 to the TAB-IC 20 side as shown in Fig. 7 has been used heretofore as a pre-bonding process of the thermosetting anisotropic conductive film. In this system, after the TAB-IC 20 is punched into the shape 3, the thermosetting anisotropic conductive film 13 is pre-bonded on the TAB-IC 20. Thus, the pre-bonding process only for a required number of TAB-ICs per liquid crystal display plate

11 is generated. In the case of Fig. 8, the number of times of the pre-bonding process for the thermosetting anisotropic conductive film 13 is 10.

[0012]

This problem is serious especially in the case of using the TAB-IC having a small number of outputs. When the number of outputs of TAB-ICs 21, 22 is 120 each, for example, the number of times of the pre-bonding process is 20 in total. When the number of outputs of TAB-ICs 21, 22 is 80 each, the number of times of the pre-bonding process is 30 in total.

[0013]

With the system of pre-bonding the thermosetting anisotropic conductive film 13 to the punched TAB-IC side, in mass-production, it is necessary to provide the process of collecting and disposing the punched TAB-ICs and the process of setting the same on the pre-bonding machine for the anisotropic conductive films, resulting in the disadvantage that the process becomes complicated and longer.

[0014]

The above problem occurs even in the case of press-bonding the thermosetting anisotropic conductive film 13 before punching the TAB-IC 20, that is, in the state of a film, and the disadvantage is that the press-bonding process should be conducted for the number of times corresponding to the required number of TAB-ICs per liquid crystal display plate

each.

[0015]

The packaging method using the TAB will now be described taking the case of a color passive matrix liquid crystal display device as an example. Similarly to the case of the above large-sized thin film transistor driven (TFT driven) liquid crystal display device (TFT-LCD), the connection is performed by the OLB method composed of a pre-bonding process of pre-bonding the anisotropic conductive film 13 to the glass substrate 14 of the liquid crystal display plate 11 as shown in Fig. 13 or a tape carrier (TAB-IC) loaded with the IC 2 as shown in Fig. 15, the above alignment process, and the above post-bonding process. By repeating the OLB process, as shown in Fig. 12, the plurality of TAB-ICs 21, 22 are packaged on the liquid crystal display plate 11.

[0016]

In the case where the liquid crystal display device is a color passive matrix, the number of outputs of the X-side (the axis of abscissas side) driving IC 21 is 80, and the pitch of the OLB part is 110  $\mu\text{m}$ . Although the number of TAB-ICs 21 is not shown in Fig. 12, twelve ICs on the upper side and twelve ICs on the lower side, 24 TAB-ICs in total are packaged. On the other side, the number of outputs of Y-side (the axis of ordinates side) TAB-IC22 is 80, the pitch of the OLB part is 220  $\mu\text{m}$ , and five TAB-ICs in total are packaged.

[0017]

A color filter not shown is formed on the lower glass substrate 14 shown in Fig. 11. A top coat layer 19 made of polyimide is formed on the color filter. Accordingly, an ITO electrode 12 on the lower glass substrate 14 is, as shown in Fig. 11, formed on the top coat layer 19. On the other hand, neither a color filter nor a top coat layer is not provided on the upper glass substrate 15, so that an ITO electrode not shown is directly formed thereon.

[0018]

As the system of pre-bonding the anisotropic conductive film 13, as described above, cited are two types: the system of pre-bonding to the glass substrate 14 side and the system of pre-bonding to the TAB-IC side.

[0019]

With the system of pre-bonding the anisotropic conductive film 13 to the whole one side of the glass substrate side shown in Fig. 13, when the anisotropic conductive film 13 is formed of high-reliability thermosetting resin or a mixture of thermosetting resin and thermoplastic resin, the anisotropic conductive film 13 is exposed to a gap 25 (Fig. 12) between both sides of the TAB-ICs 21, so that a part 13b not coated with the TAB-IC 21 sticks to a heater head 31 in the post-bonding process performed at 150°C to 170°C as shown in Fig. 17. When the post-bonding is continued with the

anisotropic conductive film still press-bonded to the heater head 31, the parallelism of the heater head 31 is not obtained to cause the disadvantage of uneven press-bonding.

[0020]

In order to prevent the above disadvantage, it has been considered to clean the heater head every time post-bonding is ended, or perform post-bonding after a Teflon or Capton sheet is laid. In those cases, however, sticking of the anisotropic conductive film to the sheet occurs so that it is necessary to perform post-bonding while a new face of the sheet is always provided. As a result, the disadvantage is that the production process becomes longer and the material cost becomes high.

[0021]

On the other hand, it has been considered that the anisotropic conductive film 13 is pre-bonded only to the ITO electrode 12 of the glass substrate 14 in a desired position corresponding to the lead electrode 42 of the OLB part of the TAB-IC, not to the whole one side of the glass substrate side. It is, however, difficult to perform pre-bonding of the anisotropic conductive film 13 with good positional accuracy. Even when it is done so, as described in the following, encountered is the problem that the anisotropic conductive film 13 overflows to the outside of the TAB-IC 21 to stick to the heater head 31. Consequently, in OLB for the X-side TAB-IC 21 having a fine pitch as much as 110  $\mu\text{m}$ , pre-bonding of the

anisotropic conductive film 13 to the TAB-IC side should be performed.

[0022]

The distance L between the lead electrode 44 and the punched end 45 of the base film 6 at a C part in Fig. 10, or Fig. 14 which is an enlarged view of Fig. 10 at an OLB part end in the X-side TAB-IC 21 of the color passive matrix liquid crystal display device is generally 1 mm or less (about 0.5 mm). The width of the anisotropic conductive film 13 is generally about 2 mm to 3 mm. In the case of this type of a high-density pattern, it is difficult for machine work as well as hand work to perform pre-bonding the anisotropic conductive film 13 to the TAB-IC side with good reproducibility so that the end of the anisotropic conductive film 13 is positioned between the lead electrode 44 and the punched end 45 of the base film 6.

[0023]

Even when pre-bonding of the anisotropic conductive film 13 can be performed so that the anisotropic conductive film end is positioned between the lead electrode 44 and the punched end 45, as shown in Fig. 17, the end part 13b of the anisotropic conductive film 13 flows to the outside from both ends of the TAB-IC 21 to stick to the heater head 31 in the post-bonding process.

[0024]



[Problems that the Invention is to Solve]

As described above, in the pre-bonding process of the thermosetting anisotropic conductive film in manufacturing the TFT-LCD, the system of pre-bonding the thermosetting anisotropic conductive film to the TAB-IC side has been adopted heretofore. Accordingly, the pre-bonding process is caused for a required number of TAB-ICs per liquid crystal display plate each, resulting in the disadvantage that the pre-bonding process becomes longer.

[0025]

Further, in the packaging method of the liquid crystal display device using the conventional TAB method, especially in the case where high-density packaging is required and fine (small) pitch OLB is performed as in the color passive matrix liquid crystal display, at the OLB end part, the distance between the lead electrode 44 and the end 45 of the punched base film 6 at both ends is designated to be very short, resulting in the problem that in post-bonding, the end part of the anisotropic conductive film, as shown in Fig. 17, overflows to the outside from both ends of the TAB-IC 21 to stick to the heater head 31. Consequently the method has the disadvantage that OLB having good reproducibility is not performed.

[0026]

This invention has been made in the light of the

disadvantages of the above prior art, and it is an object of a manufacturing method of a liquid crystal display device, which may perform a pre-bonding process of an anisotropic conductive film in a short time and stably at high yield even in the case where the number of TAB-ICs subjected to OLB is large as in a large-sized TFT-LCD, a passive matrix LCD, an MIM-LCD. Further, it is an object of the invention to provide a manufacturing method of a liquid crystal display device, which may stably perform OLB process without sticking of an anisotropic conductive film to a heater head and without the use of unnecessary material and tools even in fine-pitch OLB although high-density packaging is required as in a liquid crystal display device for color passive matrix, whereby high yield may be achieved.

[0027]

[Means for Solving the Problems]

A manufacturing method of a liquid crystal display device as claimed in claim 1 includes: a process of pre-bonding an anisotropic conductive film to desired sides of a liquid crystal display plate by repeating the steps of thermo compression-bonding the anisotropic conductive film supported on a protective film on one side of a glass substrate of the liquid crystal display plate, cutting only the anisotropic conductive film at both end edge parts of the glass substrate, and subsequently separating the protective film from the glass

substrate; an alignment process of aligning a lead electrode of a tape carrier loaded with an IC with a wiring electrode on the glass substrate through the anisotropic conductive film to temporarily fix the tape carrier on the glass substrate; and a post bonding process of firmly bonding the anisotropic conductive film.

[0028]

In a manufacturing method of a liquid crystal display device as claimed in claim 2, the anisotropic conductive film of claim 1 is caused to overflow to the outside from both ends of the tape carrier, and the height of the anisotropic conductive film flowing out is made smaller than the thickness of the tape carrier.

[0029]

[Operation]

According to the manufacturing method of claim 1, pre-bonding of the anisotropic conductive film is performed at every side on the glass substrate of the liquid crystal display plate. Accordingly, the stable pre-bonding process or OLB process can be provided in a short time.

[0030]

According to the manufacturing method of claim 2, the height of the anisotropic conductive film overflowing to the outside from both ends of the tape carrier after post bonding through pre-bonding, the alignment process and the post bonding

process is made smaller than the thickness of the tape carrier, so that the overflowing anisotropic conductive film will not stick to the heater head. Further, even in the case where the heater head is so long to extend over two TAB-ICs or more, and the OLB part is hit by the heater head twice, the height of the anisotropic conductive film already overflowed to the outside is smaller than the thickness of the tape carrier, so that it will not stick to the heater head. Accordingly, the OLB process is stably performed to thereby provide a liquid crystal display device at high yield.

[0031]

[Embodiments]

An embodiment of the invention will now be described in detail by the attached drawings. As a liquid crystal display device, a large-sized TFT-LCD having a diagonal 10.4 inch screen will be taken as an example to describe the embodiment. The number of gate lines (X side) is 480, and the number of signal scan lines (Y side) is 480.

[0032]

As shown in Fig. 6, a wiring electrode 12 is formed on the periphery of a glass substrate 14 of a liquid crystal display plate 11. In the wiring electrode 12, chrome and aluminum are formed in order, and the film thickness is set to 500 angstrom and 4000 angstrom, respectively. As the TAB-IC, the case of OLB for X-side TAB-IC 21 will be taken as an example

for description. The number of outputs is 240, and the pitch of the OLB part is 200  $\mu\text{m}$ . A base film 6 of a tape carrier 1 uses a polyimide film 75  $\mu\text{m}$  thick, for example. A copper lead electrode 4 having a thickness of 35  $\mu\text{m}$ , for example, is formed thereon to draw a desired circuit pattern. The surface of the copper lead electrode 4 is plated with tin about 0.4  $\mu\text{m}$  thick.

[0033]

As an anisotropic conductive sheet 17 shown in Fig. 1 (a), the case of using the sheet made by dispersing nickel particles in thermosetting resin, which is manufactured by Sony Chemical Corp. (trade name: CP-4121) will be taken as an example for description. The particle diameter of the nickel particle is about 3  $\mu\text{m}$ . The anisotropic conductive sheet 17 is generally formed of two layers or three layers. In the case of the two-layer anisotropic conductive sheet, a thermosetting anisotropic conductive film 13 formed of thermosetting resin in which the nickel particles are dispersed is supported by a protective film 16. The material quality of the protective film 16 is Teflon or the like. The anisotropic conductive sheet 17 used is 2 mm wide, and not being shown, wound on a reel.

[0034]

The pre-bonding process according to the invention will now be described in detail. First the anisotropic conductive film 17 is, as shown in Fig. 1 (b), thermo compression-bonded

on one side of the glass substrate 14 of the liquid crystal display plate 11 using a pre-bonding machine not shown. The conditions in press bonding are set so that the temperature is 90° C, the time is 5 seconds, and the pressure is 4kg/cm<sup>2</sup>. Subsequently, as shown in Fig. 1 (c), both ends of the anisotropic conductive film 17 are lowered in the direction of arrows 18 to cut only the thermosetting anisotropic conductive film 13 of the anisotropic conductive sheet 17 at both end edges of the glass substrate 14. Subsequently, not being shown, one end of the protective film 16 is held by a chuck provided on the pre-bonding machine to separate the protective film 16 from the glass substrate 14. Whereupon, as shown in Fig. 1 (d), the thermosetting anisotropic conductive film 13 is pre-bonded on one side of the glass substrate 14.

[0035]

The above pre-bonding process of the thermosetting anisotropic conductive film 13 is repeated for each of desired sides of the glass substrate 14 where the TAB-ICs 21, 22 are OLB-bonded. Fig. 2 is a plan view showing the stage where the pre-bonding process is ended.

[0036]

Subsequently the transition to the alignment process and temporary fixing process occurs. The lead electrode 42 of the TAB-IC is aligned through the thermosetting anisotropic

conductive film 13 with the wiring electrode 12 on the glass substrate 14 of the liquid crystal display plate 11. Subsequently, a push tool not shown is used to temporarily fix the TAB-IC on the glass substrate 14. The thermosetting anisotropic conductive film 13 has stickiness so that in the temporary fixing process, pressure is applied to the base film 6 from above at room temperature to accomplish the process.

[0037]

In the alignment and temporary fixing process of two or more TAB-ICs, first X-side upper and lower TAB-IC 21, eight in total, and subsequently Y-side TAB-IC 22, two in total are treated. Fig. 4 is a plan view showing the condition where the alignment process and the temporary fixing process are ended.

[0038]

Subsequently, the transition to the post bonding process occurs. The post bonding is performed using a thermo compression bonding device not shown. The thermo compression bonding device includes a heater head. As a heating system, a pulse heat system is adopted. Before post bonding is actually performed, previously the parallelism of the heater head is confirmed by a press scale (a sheet for determining whether or not the pressure is uniformly applied). In the case of the thermosetting anisotropic conductive film 13 manufactured by Sony Chemical Corp., the conditions in the post bonding are

set so that the temperature is 170°C, the pressure is 4 kg/cm<sup>2</sup> and the time is 20 seconds. A plan view showing the stage where the above post bonding process is ended is the same as that of Fig. 4.

[0039]

As an embodiment of the invention, detailed description deals with the case where the conditions in pre-bonding are set so that the temperature is 90° C, the time is 5 seconds, and the pressure is 4kg/cm<sup>2</sup>. The optimum temperature in thermo compression-bonding the thermosetting anisotropic conductive film 13 supported on the protective film 16 on one side of the glass substrate 14 ranges from 60°C to 100°C. That is, the inventor has found the following facts from the experiments. In the case where the temperature is high, for example, ranging from 150°C to 200°C,

a) it is impossible to pre-bond the anisotropic conductive sheet 17 in a desired position.

[0040]

b) In separating the protective film 16 from the glass substrate 14, the thermosetting anisotropic conductive film 13 is pulled by a chuck not shown to cause breakage.

[0041]

In the case where the temperature ranges from 100°C to 150°C,

c) as shown in Fig. 3, both end parts 13a of the thermosetting



anisotropic conductive film 13 are floated from the glass substrate 14.

[0042]

In the case where the temperature range is 60°C or lower, the disadvantage is that

d) the bond strength of the thermosetting anisotropic conductive film 13 is lowered.

[0043]

In order to smoothly perform the pre-bonding process, it does not largely depend on the time and the pressure of the pre-bonding conditions. Even when the time is shorter as much as possible and the pressure is not so applied, the process can be smoothly performed.

[0044]

Further, the inventor has found that when the film thickness of the thermosetting anisotropic conductive film 13 is 20  $\mu\text{m}$ , after OLB post-bonding, the height of the thermosetting anisotropic conductive film 13 overflowed to the outside from both ends of the tape carrier becomes smaller than the thickness of the tape carrier, so that in press bonding, the film will not stick to the heater head to stably perform the OLB process. Further, it is possible that from the first, the thickness of the thermosetting anisotropic conductive film 13 existing outside the TAB-IC 21, 22 is, of course, set lower than the TAB-IC 21, 22, and the OLB process is performed without

sticking to the head. The point about the film thickness of the thermosetting anisotropic conductive film 13 will be described later in detail with reference to Figs. 9 to 17.

[0045]

Although the detailed description of the above embodiment deals with the case of using the thermosetting anisotropic conductive film 13, the invention may be similarly applied to the case of using semi-thermosetting and semi-thermoplastic anisotropic conductive films such as an anisotropic conductive film AC-6072 manufactured by Hitachi Chemical Co., Ltd.

[0046]

Although the detailed description of the above embodiment deals with the case in which the OLB process is separated into the pre-bonding process, the alignment and temporary fixing process and the post-bonding process to be performed using the separate machines, it goes without saying that the invention may be applied to the case in which these processes may be performed as one process using the same one machine.

[0047]

Further, although the description of the embodiment deals with the case in which the liquid crystal display device is a large-sized TFT-LCD having a 10.4 inches screen, it goes without saying that the invention may be applied to the other

liquid crystal display devices and a liquid crystal display device such as a passive matrix liquid crystal display device.

[0048]

With reference to Figs. 9 to 17, the OLB process will now be described in detail concerning the point that the film thickness of the thermosetting anisotropic conductive film 13 is suitably set, whereby the height of the thermosetting anisotropic conductive film 13 overflowed to the outside from both ends of the tape carrier is made smaller than the thickness of the tape carrier 1 so that stably the OLB process can be performed without sticking to the heater head in press bonding.

[0049]

As the liquid crystal display device, the color passive matrix liquid crystal display device will be taken as an example for description. The size is a diagonal 11-inch class, the number of data lines (X side) is  $640 \times 3$  (RGB), and the number of scan lines (Y side) is 480.

[0050]

As shown in Fig. 11, the wiring electrode 12 made of ITO about 1300 A.U. thick on a polyimide layer 19 having a thickness of about  $1 \mu\text{m}$  on the periphery of the glass substrate 14 of the liquid crystal display plate 11. As the TAB-IC, the X side TAB-IC 21 is taken as an example, the number of outputs is 80, and the pitch of the OLB part is  $110 \mu\text{m}$ . The base film 6 of the tape carrier 1 uses a polyimide film  $125 \mu\text{m}$  thick, for

example. A copper lead electrode 4 having a thickness of 35  $\mu\text{m}$ , for example, is formed thereon to draw a desired circuit pattern. The surface of the copper lead electrode 4 is plated about 0.4  $\mu\text{m}$  thick with tin.

[0051]

The distance 25 between the adjacent TAB-ICs 21 shown in Fig. 12 is designed to be 2 mm to 4 mm. As the anisotropic conductive film 13, a film obtained by dispersing solder particles in the thermosetting resin, which is manufactured by Sony Chemical Corp., will be taken as an example for description. The particle diameter of the solder particle is about 20  $\mu\text{m}$ .

[0052]

Further, as shown in Fig. 15, the anisotropic conductive film 13 is pre-bonded to the tape carrier 1 side, which is loaded with the IC 2. The length of the anisotropic conductive film 13 is set a little larger than the punching shape 3. The pre-bonding conditions are such that the temperature is 80° C and the time is 3 seconds. Subsequently, the film is punched into a desired shape 3 by a mold. Whereupon, the TAB-IC 21 of the shape shown in Fig. 16 can be obtained.

[0053]

The OLB process will now be described in detail. First, the TAB-IC 21 to which the anisotropic conductive film 13 is pre-bonded in the shape shown in Fig. 16 is temporarily fixed

on the glass substrate 14 of the liquid crystal display plate 11. In temporary fixing, simultaneously the ITO electrode 12 on the glass substrate 14 is aligned with the lead electrode 42 on the base film 6. The anisotropic conductive film 13 to be used has stickiness. This alignment and temporary fixing process is performed at a room temperature, and achieved by applying pressure from above the base film 6 using a push tool not shown. As shown in Fig. 15, in the case of pre-bonding the anisotropic conductive film 13 to the tape carrier side, it will be sufficient to pre-bond the anisotropic conductive film a little larger than the punched shape in little consideration of the sticking accuracy, so that the pre-bonding process can be performed at high yield.

[0054]

Subsequently the transition to the post-bonding process occurs. The post bonding is performed using the thermo compression bonding device. In the thermo compression bonding device is provided with a heater head 31 shown in Fig. 17. As a heating system, a pulse heat system is used. Before post bonding is actually performed, previously the flatness of the heater head is confirmed by a press scale (a sheet for determining whether or not the pressure is uniformly applied). In the case of the thermosetting anisotropic conductive film manufactured by Sony Chemical Corp. (trade name: CP-3131FTR), the conditions in the post bonding are set so that the

temperature is 170°C, the pressure is 3.5 kg/cm<sup>2</sup> and the time is 20 seconds. The width of the anisotropic conductive film 13 is set to 2 mm.

[0055]

When the thickness of the anisotropic conductive film 13 is 30 μm, as shown in Fig. 17, the height of the anisotropic conductive film 13b overflowed to the outside from both ends of the TAB-IC 21 is larger than the height of the tape carrier in post bonding to stick to the heat head 31. On the other hand, the inventor of this application has found that when the thickness of the anisotropic conductive film is 20 μm, after post bonding, as shown in Figs. 9 (a) and (b), although the anisotropic conductive film overflows to the outside from both ends of the TAB-IC 21, the height of the anisotropic conductive film 13b becomes smaller than the thickness of the tape carrier so that in press bonding, it will not stick to the heater head. A sectional view of an OLB part and its enlarged view in a liquid crystal display device of the invention are shown in Figs. 9 (a) and (b).

[0056]

Although the amount of overflowing anisotropic conductive film 13b depends upon not only the film thickness of the anisotropic conductive film 13 but also the width thereof, when the width is fixed to 2 mm, even with a film thickness of 25 μm, the anisotropic conductive film will not stick to

the heater head 31. When the film thickness is too small, for example, 17  $\mu\text{m}$  or less, the disadvantage is that the space 32 between the adjacent copper lead electrodes 42 is not enough filled with the anisotropic conductive film to lower the bonding strength.

[0057]

As described above, it is possible to provide the liquid crystal display device, which may stably perform the OLB process without sticking of the anisotropic conductive film 13 to the heater head 31 to achieve high yield.

[0058]

Although the detailed description of the embodiment deals with the case where the conductive particles in the anisotropic conductive film 13 are solder particles, as the conductive particles coping with fine pitch OLB requesting high-density packaging, the plastic balls, for example, plated with nickel and gold may be used.

[0059]

Although the detailed description of the embodiment deals with the case where the wiring electrode 12 on the liquid crystal display plate 11 is the ITO electrode, the invention may be applied to the case as well, in which the electrode is formed of the other materials, such as an aluminum electrode and a metallic electrode made of molybdenum/aluminum/molybdenum.

[0060]

Further, although the detailed description of this embodiment deals with the wiring electrode 12 is formed on the top coat layer 19 of the color filter, it goes without saying that the invention may be applied to the case where the wiring electrode 12 is formed directly on the glass substrate without the top coat layer.

[0061]

That is, although the description of this embodiment deals with the case where the liquid crystal display device is the color passive matrix liquid crystal display device, it goes without saying that the invention may be applied to the other liquid crystal display devices such as a large-sized thin film transistor driven (TFT driven) liquid crystal display device (TFT-LCD).

[0062]

[Advantage of the Invention]

According to the invention described in claim 1, the anisotropic conductive film can be collectively pre-bonded to one side on the glass substrate of the liquid crystal display plate to perform the stable pre-bonding process in a short time. Accordingly, the liquid crystal display device can be manufactured at low cost and at high yield.

[0063]

According to the invention described in claim 2, even



if the anisotropic conductive film overflows to the outside from both ends of the tape carrier, the height thereof is controlled to be smaller than the thickness of the tape carrier, whereby stably the OLB process is performed without sticking of the anisotropic conductive film to the heater head. Accordingly, the liquid crystal display device can be manufactured at high yield.

[Brief Description of the Drawings]

Fig. 1 (a) is a side view showing an anisotropic conductive sheet used in a manufacturing method of a liquid crystal display device according to the invention; Figs. (b), (c) and (d) are side views of a liquid crystal display plate showing the pre-bonding process in the method of the invention;

Fig. 2 is a plan view of a liquid crystal display plate showing the condition where the pre-bonding process is ended according to the invention;

Fig. 3 is a side view showing a liquid crystal display plate in the case of pre-bonding an anisotropic conductive film under the conditions outside the optimum range;

Fig. 4 is a plan view showing the time of ending the OLB using the manufacturing method of a liquid crystal display device according to the invention;

Fig. 5 is a plan view showing a tape carrier used in the above OLB;

Fig. 6 is a sectional view showing the connecting part of the above OLB part;

Fig. 7 is a plan view showing the case of pre-bonding the anisotropic conductive film to the TAB-IC side in the above OLB;

Fig. 8 is a plan view showing the time of ending the PLB in the case of using the conventional manufacturing method of a liquid crystal display device;

Fig. 9 (a) is a plan view showing the OLB connecting part of a color passive matrix liquid crystal display device related to claim 2; (b) is a longitudinal section taken along line b-b of Fig. 9 (a); (c) is an enlarged view of the section;

Fig. 10 is a plan view showing a tape carrier related to Fig. 9;

Fig. 11 is a sectional view showing the connection part in the OLB process related to Fig. 9;

Fig. 12 is a plan view showing the connecting part in the above OLB process;

Fig. 13 is a plan view in the case of pre-bonding an anisotropic conductive film to the glass substrate side;

Fig. 14 is a plan view showing a C part (the OLB part end of TAB-IC) of Fig. 10 to an enlarged scale;

Fig. 15 is a plan view in the case of pre-bonding the anisotropic conductive film to the tape carrier side related to Fig. 9;

Fig. 16 is a plan view showing the TAB-IC after the pre-bonded TAB-IC of Fig. 15 is punched; and

Fig. 17 is a sectional view showing the OLB connecting part of the conventional liquid crystal display device.

[Description of the Reference Numerals and Signs]

1: tape carrier 2: driving integrated circuit 4, 41, 42, 43: lead electrode 11: liquid crystal display plate 12: wiring electrode 13: anisotropic conductive film 13b: overflowing anisotropic conductive film 14: glass substrate 16: protective film 21, 22: tape carrier loaded with driving integrated circuit (TAB-IC)

FIGURE 1:

13: ANISOTROPIC CONDUCTIVE FILM 16: PROTECTIVE FILM

FIGURE 2:

11: LIQUID CRYSTAL DISPLAY PLATE 13: ANISOTROPIC CONDUCTIVE  
FILM 14: GLASS SUBSTRATE

FIGURE 4:

11: LIQUID CRYSTAL DISPLAY PLATE

FIGURE 5:

1: TAPE CARRIER 4, 41, 42, 43: LEAD ELECTRODE

FIGURE 9:

11: LIQUID CRYSTAL DISPLAY PLATE 13B: OVERFLOWING ANISOTROPIC  
CONDUCTIVE FILM

FIGURE 10:

1: TAPE CARRIER 4, 41, 42, 43: LEAD ELECTRODE  
C PART

FIGURE 11:

2: DRIVING INTEGRATED CIRCUIT 12: WIRING ELECTRODE 13:  
ANISOTROPIC CONDUCTIVE FILM 14: GLASS SUBSTRATE

[AMENDMENT]

[Date of Submission] December 22, 1992

[Amendment 1]

[Document Name of Object of Amendment]: Specification

[Heading Name of Object of Amendment]: Title of the Invention

[Method of Amendment]: Alteration

[Contents of Amendment]

[Title of the Invention]

Liquid Crystal Display Device and Manufacturing Method  
Thereof

[Amendment 2]

[Document Name of Object of Amendment]: Specification

[Heading Name of Object of Amendment]: Claims

[Method of Amendment]: Alteration

[Contents of Amendment]

[Claims]

[Claim 1] A manufacturing method of a liquid crystal display device, comprising:

a process of pre-bonding a thermosetting anisotropic conductive film to desired sides of a liquid crystal display plate by repeating the steps of thermo compression-bonding the thermosetting anisotropic conductive film supported on a protective film on one side of a glass substrate of the liquid crystal display plate, cutting only the thermosetting

anisotropic conductive film at both end edge parts of the glass substrate, and subsequently separating the protective film from the glass substrate;

an alignment process of aligning an output lead electrode of a tape carrier loaded with a driving integrated circuit with a wiring electrode on the glass substrate through the thermosetting anisotropic conductive film to temporarily fix the tape carrier on the glass substrate; and

a post bonding process of firmly bonding the thermosetting anisotropic conductive film.

[Claim 2] A liquid crystal display device, comprising: an outer lead bonding part in which the output lead electrode of a tape carrier loaded with a driving integrated circuit is connected through a thermosetting anisotropic conductive film to a wiring electrode formed on a glass substrate of a liquid crystal display plate by patterning, characterized in that the thermosetting anisotropic conductive film is caused to overflow to the outside from both ends of the tape carrier, and the height of the overflowing thermosetting anisotropic conductive film is set smaller than the thickness of the tape carrier.

[Amendment 3]

[Document Name of Object of Amendment]: Specification

[Heading Name of Object of Amendment]: 0001

[Method of Amendment]: Alteration

[Contents of Amendment]

[0001]

[Industrial Field of Application]

This invention relates to a liquid crystal display device and a manufacturing method thereof and particularly to the liquid crystal display device in which a tape carrier (hereinafter referred to as TAB-IC for short) loaded with a liquid crystal driving integrated circuit (hereinafter referred to as IC for short) is packaged on a glass substrate of a liquid crystal display plate using a thermosetting anisotropic conductive film and the manufacturing method thereof in the case of packaging, especially to the connection system.

[Amendment 4]

[Document Name of Object of Amendment]: Specification

[Heading Name of Object of Amendment]: 0004

[Method of Amendment]: Alteration

[Contents of Amendment]

[0004]

The tape carrier 1 is, as shown in Fig. 6, loaded with the liquid crystal driving IC 2. For that purpose, an electrode 41 at the tip of the lead electrode 4 and a bump 8 made of gold on the IC 2 are metallurgically connected (ILB: Inner Lead

Bonding) using a bonder not shown. After that, resin sealing (not shown) of the IC2 is performed, and subsequently as shown in Fig. 7, a desired shape 3 is punched out. At this stage, the anisotropic conductive film 13 of Fig. 7 is not stuck yet.

[Amendment 5]

[Document Name of Object of Amendment]: Specification

[Heading Name of Object of Amendment]: 0005

[Method of Amendment]: Alteration

[Contents of Amendment]

[0005]

Subsequently, as shown in a sectional view of Fig. 6 and a plan view of the whole of Fig. 8, an IC output side electrode 42 of the lead electrode 4 and a wiring electrode (an ITO electrode) 12 formed on the periphery of a liquid crystal display plate 11 are electrically connected (OLB: Outer Lead Bonding) through an anisotropic conductive film 13. The OLB process in the case where an adhesive layer of the anisotropic conductive film 13 is formed of thermosetting resin (called a thermosetting anisotropic conductive film) has included the following three processes heretofore.

[Amendment 6]

[Document Name of Object of Amendment]: Specification

[Heading Name of Object of Amendment]: 0016



[Method of Amendment]: Alteration

[Contents of Amendment]

[0016]

In the case where the liquid crystal display device is a color passive matrix, the number of outputs of the X-side (the axis of abscissas side) TAB-IC 21 is 80, and the pitch of the OLB part is 110  $\mu\text{m}$ . Although the number of TAB-ICs is not shown in Fig. 12, twelve ICs on the upper side and twelve ICs on the lower side, 24 TAB-ICs in total are packaged. On the other side, the number of outputs of Y-side (the axis of ordinates side) TAB-IC22 is 80, the pitch of the OLB part is 220  $\mu\text{m}$ , and five TAB-ICs in total are packaged.

[Amendment 7]

[Document Name of Object of Amendment]: Specification

[Heading Name of Object of Amendment]: 0026

[Method of Amendment]: Alteration

[Contents of Amendment]

[0026]

The invention of claim 1 has been made in the light of the disadvantages of the above prior art, and it is an object of a manufacturing method of a liquid crystal display device, which may perform a pre-bonding process of an anisotropic conductive film in a short time and stably at high yield even in the case where the number of TAB-ICs subjected to OLB is

large as in a large-sized TFT-LCD, a passive matrix LCD, an MIM-LCD. Further, it is an object of the invention of claim 2 to provide a liquid crystal display device, which may stably perform OLB process without sticking of an anisotropic conductive film to a heater head and without the use of unnecessary material and tools even in fine-pitch OLB although high-density packaging is required as in a liquid crystal display device for color passive matrix, whereby high yield may be achieved.

[Amendment 8]

[Document Name of Object of Amendment]: Specification

[Heading Name of Object of Amendment]: 0027

[Method of Amendment]: Alteration

[Contents of Amendment]

[0027]

A manufacturing method of a liquid crystal display device as claimed in claim 1, includes: a process of pre-bonding a thermosetting anisotropic conductive film to desired sides of a liquid crystal display plate by repeating the steps of thermo compression-bonding the thermosetting anisotropic conductive film supported on a protective film on one side of a glass substrate of the liquid crystal display plate, cutting only the thermosetting anisotropic conductive film at both end edge parts of the glass substrate, and subsequently separating the

protective film from the glass substrate; an alignment process of aligning an output lead electrode of a tape carrier loaded with a driving integrated circuit with a wiring electrode on the glass substrate through the thermosetting anisotropic conductive film to temporarily fix the tape carrier on the glass substrate; and a post bonding process of firmly bonding the thermosetting anisotropic conductive film.

[Amendment 9]

[Document Name of Object of Amendment]: Specification

[Heading Name of Object of Amendment]: 0028

[Method of Amendment]: Alteration

[Contents of Amendment]

[0028]

A liquid crystal display device as claimed in claim 2, includes: an outer lead bonding part in which the output lead electrode of a tape carrier loaded with a driving integrated circuit is connected through a thermosetting anisotropic conductive film to a wiring electrode formed on a glass substrate of a liquid crystal display plate by patterning, wherein the thermosetting anisotropic conductive film is caused to overflow to the outside from both ends of the tape carrier, and the height of the overflowing thermosetting anisotropic conductive film is set smaller than the thickness of the tape carrier.

[Amendment 10]

[Document Name of Object of Amendment]: Specification

[Heading Name of Object of Amendment]: 0029

[Method of Amendment]: Alteration

[Contents of Amendment]

[0029]

[Operation]

According to the manufacturing method of claim 1, pre-bonding of the thermosetting anisotropic conductive film is performed at every side on the glass substrate of the liquid crystal display plate. Accordingly, the stable pre-bonding process or OLB process can be provided in a short time.

[Amendment 11]

[Document Name of Object of Amendment]: Specification

[Heading Name of Object of Amendment]: 0030

[Method of Amendment]: Alteration

[Contents of Amendment]

[0030]

According to the liquid crystal display device of claim 2, the height of the thermosetting anisotropic conductive film overflowing to the outside from both ends of the tape carrier is made smaller than the thickness of the tape carrier, so that the overflowing thermosetting anisotropic conductive film

will not stick to the heater head. Further, even in the case where the heater head is so long to extend over two TAB-ICs or more, and the OLB part is hit by the heater head twice, the height of the anisotropic conductive film already overflowed to the outside is smaller than the thickness of the tape carrier, so that it will not stick to the heater head.

[Amendment 12]

[Document Name of Object of Amendment]: Specification

[Heading Name of Object of Amendment]: 0031

[Method of Amendment]: Alteration

[Contents of Amendment]

[0031]

[Embodiments]

An embodiment corresponding to the invention of claim 1 will now be described in detail with reference to Figs. 1 to 8. As a liquid crystal display device, a large-sized TFT-LCD having a diagonal 10.4 inch screen will be taken as an example to describe the embodiment. The number of gate lines (X side) is 480, and the number of signal scan lines (Y side) is 480. The matters described in the paragraph of the prior art are repeated, so the description is omitted.

[Amendment 13]

[Document Name of Object of Amendment]: Specification

[Heading Name of Object of Amendment]: 0044

[Method of Amendment]: Alteration

[Contents of Amendment]

[0044]

Further, the inventor has found that when the film thickness of the thermosetting anisotropic conductive film 13 is 20  $\mu\text{m}$ , after OLB post-bonding, the height of the thermosetting anisotropic conductive film 13 overflowed to the outside from both ends of the tape carrier becomes smaller than the thickness of the tape carrier, so that in press bonding, the film will not stick to the heater head to stably perform the OLB process. Further, it is possible that from the first, the thickness of the thermosetting anisotropic conductive film 13 existing outside the TAB-IC 21, 22 is, of course, set lower than the TAB-IC 21, 22, and the OLB process is performed without sticking to the head. The point about the film thickness of the thermosetting anisotropic conductive film 13 will be described later in detail with reference to Figs. 9 to 17. The thermosetting anisotropic conductive film contains resin of a mixture of thermosetting and thermoplastic resin.

[Amendment 14]

[Document Name of Object of Amendment]: Specification

[Heading Name of Object of Amendment]: 0048

[Method of Amendment]: Alteration

[Contents of Amendment]

[0048]

With reference to Figs. 9 to 17, an embodiment corresponding to the invention of claim 2 will now be described in detail, in which the film thickness of the thermosetting anisotropic conductive film 13 is suitably set, whereby the height of the thermosetting anisotropic conductive film 13 overflowed to the outside from both ends of the tape carrier is made smaller than the thickness of the tape carrier 1 so that stably the OLB process can be performed without sticking to the heater head in press bonding.

[Amendment 15]

[Document Name of Object of Amendment]: Specification

[Heading Name of Object of Amendment]: 0062

[Method of Amendment]: Alteration

[Contents of Amendment]

[0062]

[Advantage of the Invention]

According to the invention described in claim 1, the thermosetting anisotropic conductive film can be collectively pre-bonded to one side on the glass substrate of the liquid crystal display plate to perform the stable pre-bonding process in a short time. Accordingly, the liquid crystal display device can be manufactured at low cost and at high yield.

[Amendment 16]

[Document Name of Object of Amendment]: Specification

[Heading Name of Object of Amendment]: 0063

[Method of Amendment]: Alteration

[Contents of Amendment]

[0063]

According to the invention described in claim 2, even if the thermosetting anisotropic conductive film overflows to the outside from both ends of the tape carrier, the height thereof is controlled to be smaller than the thickness of the tape carrier, whereby stably outer lead bonding is performed without sticking of the thermosetting anisotropic conductive film to the heater head. Accordingly, the liquid crystal display device can be provided at high yield.